الهندسة الإنشائيّة

Structural Engineering

فريق البُنيان التطوعي للتميّز الهندسي – م. محمد الموالي




NEWWAY
NEWWAY
DELTA


TRAVELIZATION.NET


ERIC ROUGIER / FROMPARIS.COM







الهندسة الإنشائية : Structural Engineering

- العمليات الحسابية الدقيقة اللازمة لتحديد الأحمال على المنشأ و تحديد قواها الخارجية الناشئة في العناصر , و حساب المقاومات الداخلية في هذه العناصر , ثم ترجمة هذه الحسابات كاملةً باللوحات الإنشائية اللازمة .
- و يمكن القول بعبارة أخرى أن الهندسة الإنشائية هي تحديد مسار الحمولة انطلاقاً من نقطة تطبيقها حتى الوصول إلى التربة , ثم تحقيق هذا المسار بحيث يؤمن السلامة التامة لمسير الحمولة أثناء تناقلها و ضمان الوصول إلى التربة تلك بسلام .
- إذاً يتضح من الهندسة الإنشائية بأنها اسم على مسمى و بأنها اتباع تسلسل التقنيات اللازمة لأنشاء أي منشأ مهما اختلفت وظيفته الخدمية و مهما اختلف شكله .

تبدأ مهمة المهندس الإنشائي بتحديد نوع مادة البناء الإنشائية الأساسية المستخدمة لإنشاء المنشأ المراد , و يلحظ بأنها تختلف (هذه المادة عن المواد التزيينية المستخدمة في الإكساء) , و نميز من أشهر المواد الإنشائية :

1- البيتون العادي (الخرسانة) Concrete

2- البيتون المسلح (الخرسانة المسلحة) Reinforced Concrete

3- الفولاذ Steel

4- الخشب Timber

5- الحجر Mason

6- الألومينيوم Aluminum

و يكون البلوك المعماري أو غيره من المواد هي مواد تزيينية غير إنشائية (غير قابلة لتحمل الحمولات فوقها) و تسمى عندها مواد بناء أو مواد تزيينية , أما سابقتها فهي مواد إنشائية .

إذاً : تم التمييز بين مواد الإنشاء ومواد البناء .

بعد تحديد نوع المادة الإنشائية المستخدمة , يتم تحديد الجملة الإنشائية الحاملة و دراسة هذه الجملة و تحقيقها , ثم ترجمة هذه الدراسة إلى لوحات و رسومات توضيحية و تفاصيل إنشائية قابلة للقراءة و التنفيذ على أرض الواقع .

المهندس الإنشائي : Structural Engineer

هو الشخص المسؤول عن تحديد و حساب النظام الإنشائي الكامل المخوّل بحمل المبنى طوال عمره التصميمي , و هو المسؤول أيضاً عن تنفيذ هذا المشروع وفق الدراسة التي سبق له و أن قام بها .

في أغلب المشاريع لا يتم الاعتماد على مهندس إنشائي واحد ذلك لكثافة العمل مما يتطلب السرعة في الإنجاز و بالتالي الحاجة لعدد أكبر من المهندسن و العاملين على هذا المشروع .

لا يفضل دور المهندس الإنشائي على دور أي من المهندسين الآخرين و إنما يتم العمل بين جميع الاختصاصات بالتكامل اللازم لإنهاء العمل بالشكل الأمثلي .

و تقسم عملية الحسابات الإنشائية إلى قسمين أساسيين :

1- تحديد الحمولات الخارجية المؤثرة على المنشأ و ما تولده من قوى في عناصر هذا المشأ .

2- حساب مقاومات العناصر و تصميميها و معرفة مقاطعها النهائية و ذلك وفق المراجع الأساسية المستخدمة في الدراسة (الكودات) .

يعتمد في الجمهورية العربية السورية , لدراسة المنشآت الخرسانية المسلحة , الكود العربي السوري و ملحقاته .

إذاً ختاماً لهذه الفقرة , نقول أن المهندس الإنشائي هو صاحب مسؤولية قيام المنشأ على قدميه و الثبات و الاستقرار و تحقيق أمانه على طول عمر هذا المنشأ , مهما اختلف , بين بناء طابقي , أو جسر , أو سد , أو أي مشروع آخر , لا بد من وجود المهندس الإنشائي لأنه صاحب دراسة الأمان الأخيرة و التنفيذ بالتعاون مع المهندس صاحب الاختصاص الأصلي للمشروع المدروس .

و الاختلاف بين طبيعة المشاريع السابقة و الاختصاصات يكمن في بارامترات الدراسة و في الكود المستخدم في ذلك .

الهندسة الإنشائية في جامعة دمشق في كلية الهندسة المدنية :

تتبلور في دراسة المواد التالية :

1- الميكانيك الهندسي (1) , الفصل الأول في السنة الأولى
2- الميكانيك الهندسي (2) , الفصل الثاني في السنة الأولى
3- مقاومة المواد (1) , الفصل الأول في السنة الثانية
4- مقاومة المواد (2) , الفصل الثاني في السنة الثانية
5- ميكانيك الإنشاءات (1) , الفصل الأول في السنة الثالثة
6- ميكانيك الإنشاءات (2) , الفصل الثاني في السنة الثالثة
7- الخرسانة المسلحة (1) , الفصل الثاني في السنة الثالثة
8- المنشآت المعدنية (1) , الفصل الثاني في السنة الثالثة
9- ميكانيك الإنشاءات (3) , الفصل الأول في السنة الرابعة
10- الخرسانة المسلحة (2) , الفصل الأول في السنة الرابعة
11- المنشآت المعدنية (2) , الفصل الأول في السنة الرابعة
12- الخرسانة المسلحة (3) , الفصل الثاني في السنة الرابعة
13- المنشآت الخرسانية الخاصة , الفصل الأول في السنة الخامسة
14- المنشآت المختلطة , الفصل الثانية في السنة الخامسة
15- ديناميك المنشآت , اختياري في الفصل الثاني في السنة الخامسة
16- مشروع التخرج ذو الاختصاص الإنشائي

يرفق مع ما سبق , مادتي مواد البناء (1) , و مواد البناء (2) , في السنة الثانية والثالثة على الترتيب .

تبدأ سلسلة المواد الإنشائية من مادتي الميكانيك الهندسي , و التي تعتبران الحجر الأساس لدراسة الكثير من المواد الأخرى و ليس الإنشائية منها فقط , حتى تنتقل هاتين المادتين في السنة الثانية إلى المقاومات , و اللتان تعدّان من أهم و أهم و أهم المواد على الإطلاق في هذه السلسة لكونهما المرجع الأساسي لبقية المواد المتقدمة التالية و لكونها أساس حساب القوى الخارجية على أي منشأ و طرق رسم مخططات هذه القوى , و تطور بعدها إلى التحليل الإنشائي وميكانيك الإنشاءات حتى تصبح مواداً للتصميم و معرفة المقاطع اللازمة التصميمية و الأشكال النهائية للمنشآت .

إن جميع المواد الإنشائية تطلب ديناميكية كبيرة في الدراسة و الحلّ و تحتاج إلى حل عدد كبير من المسائل و الحل اليدوي ومحاكاة النتائج بعقلانية والتفكير بكل رقم ناتج كيف و لماذا نتجت هذه القيمة و هل هي منطقية أم هناك قيم منطقية أكثر .

الحاسوب في خدمة الهندسة الإنشائية :

في زمن التطور التكنولوجي و تعقيد المنشآت و أشكالها , أصبح من الصعب للغاية تخديم الهندسة الإنشائية يدوياً فقط و الحلول اليدوية أصبحت عاجزة عن حل المعادلات الهائلة لفكّ الجمل الإنشائية للمنشآت الجديدة , و لنذكر منها على سبيل المثال برج خليفة , و لذلك ظهرت البرامج الحاسوبية المتخصصة بذلك , و القادرة على حل جميع هذه المعادلات و تصميم أعقد و أكبر المنشآت , و لكن ذلك ليس بالسهولة التي يمكن للعقل أن يتخيلها , ذلك لأن البرامج الحاسوبية لا يمكن لها العمل إلا وفق ما يلقنه المستخدم لها , و بالتالي إن لم يكن المهندس المستخدم لهذه البرامج فاهماً واعياً لما يقوم بتطبيقه أو تلقينه للحاسب فإنه حتماً سوف يتعرض للأخطاء و المطبات أثناء العمل فضلاً عن الفشل و الخطأ و البعد الكبير عن الصحة .

نذكر من أهم البرامج الإنشائية :

Autodesk Robot , Autodesk Revit , ETABS , SAFE , SAP , STAAD , Prokon , Dlubal RFEM , ABAQUS , ANSYS , Midas Civil , Jawad

الهندسة الإنشائية هي فن استخدام
المواد ذات الخصائص القابلة لإنشاء
منشآت حقيقية والتي يمكن تحليلها إلى
قوى لم تكن معلومة قبل ذلك , و
بالتالي مهمة المهندس الإنشائي الأولى
هي إرضاء آمان المنشآت و الأرواح
البشرية بالدرجة الأولى , والماديّات
بالدرجة الثانية .

مبادرة اختصاصي شخصيتي
لطلاب السنة الثانية
2016-10-10